

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ**  
**РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ**  
**ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**УТВЕРЖДЕНО**

Первым заместителем Министра образования  
Республики Беларусь

А. Г. Бахановичем

**20.05.2024**

Регистрационный № **6-05-08-008/пр.**

**БОТАНИКА**

Примерная учебная программа по учебной дисциплине  
для специальностей:

6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения,  
6-05-0811-05 Защита растений и карантин

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель начальника Главного  
управления образования, науки и  
кадровой политики Министерства  
сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ Т.И.Богатова

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования Республики  
Беларусь

\_\_\_\_\_ С.Н. Пищов

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
растениеводства Министерства  
сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ Н.В.Лешик

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский институт  
высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В. Титович

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методического  
объединения по образованию в области  
сельского хозяйства

\_\_\_\_\_ В.В.Великанов

\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_ М.М.Байдун

\_\_\_\_\_

Минск 2024

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

О.А. Порхунцова, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

С.В. Лазаревич, профессор кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор биологических наук, доцент;

Е.И. Дорошкевич, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Т.Н. Мартинчик, доцент кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

кафедра ботаники учреждения образования «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы» (протокол № 5 от 18.05.2023 г.);

Е. Л. Андроник, заведующий лабораторией селекции льна масличного Республиканского унитарного предприятия «Институт льна» НАН Беларуси, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 13.04.2023 г.);

методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 27.06.2023 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28.06.2023 г.);

научно-методическим советом по агрономическим специальностям учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 7 от 06.07.2023 г.)

Ответственный за редакцию: Т. И. Скикевич

Ответственный за выпуск: О. А. Порхунцова

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Ботаника» разработана для студентов учреждений высшего образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов общего высшего образования и примерных учебных планов по специальностям 6-05-0811-01 «Производство продукции животного происхождения» и 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин».

Ботаника – это наука о растениях, изучающая закономерности строения, роста и развития растений, их происхождение и распространение на Земном шаре.

Цель учебной дисциплины – формирование целостной системы знаний о строении, размножении, эволюции и разнообразии растений, закономерностях их распространения для рационального использования и сохранения растительных ресурсов.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать знания об особенностях строения вегетативных и репродуктивных органов на цитологическом, гистолого-анатомическом и морфологическом уровнях организации растений;

- способствовать умению анализировать споровые и семенные растения по комплексу отличительных признаков и биологических особенностей;

- обеспечить получение знаний о видовом составе и характерных признаках семейств, распространенных в Беларуси; способствовать развитию навыков их определения по совокупности диагностических признаков;

- сформировать представления об особенностях флоры и растительности Беларуси, способствовать развитию навыков определения видовой структуры и состояния ее фитоценозов;

- способствовать формированию представлений о ботанике как науке о растениях, являющейся основой для всех учебных дисциплин агрономического профиля.

Учебная дисциплина «Ботаника» входит в модуль «Биологический» государственного компонента и является теоретической основой для изучения таких учебных дисциплин, как «Физиология и биохимия растений», «Генетика», «Селекция и семеноводство», «Биотехнология», «Земледелие», «Технологии кормов», «Агрохимия», «Энтомология», «Фитопатология» и комплекса прикладных растениеводческих наук, которые необходимы при подготовке специалистов высшей квалификации в области агрономии.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- особенности строения растительной клетки;

- значение, происхождение, местонахождение и отличительные признаки клеточного строения тканей растительного организма;

- строение и значение вегетативных и репродуктивных органов растений;

- отличительные признаки отделов растений и биологические особенности их важнейших представителей;

- характеристику семейств покрытосеменных, имеющих широкое

распространение и значение в Беларуси;

– особенности флоры и растительности Беларуси;

*уметь:*

– описывать и анализировать строение вегетативных и репродуктивных органов растений;

– определять виды растений по совокупности диагностических признаков;

– определять видовую структуру и состояние фитоценозов;

*владеть:*

– навыками использования оптического микроскопа;

– методами морфологического анализа растений.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих базовых профессиональных компетенций:

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить базовые профессиональные компетенции:

*для специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»:* применять в практической деятельности знания о биологическом разнообразии видов, структурно-функциональной и молекулярно-генетической организации, биологических особенностях и физиологических механизмах формирования урожайности сельскохозяйственных растений;

*для специальности 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин»:* применять знания о строении, распространении, происхождении и эволюции растений в профессиональной деятельности.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине обучающийся должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

На изучение учебной дисциплины «Ботаника» по специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» отведено 228 часов. Из них на аудиторные занятия предусмотрено 144 часа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 54 часа, лабораторные занятия – 90 часов. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

На изучение учебной дисциплины «Ботаника» по специальности 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин» отведено 216 часов. Из них на аудиторные занятия предусмотрено 126 часов. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 54 часа, лабораторные занятия – 72 часа. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

## II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

*Для специальности 6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения*

№ п/п	Наименование разделов	Примерное количество аудиторных часов:		
		Всего	В том числе	
			лекций	лабораторных занятий
	Введение.	1	1	
1	Цитология	17	9	8
2	Гистология	18	8	10
3	Органография и размножение растений	36	18	18
4	Систематика растений	18	6	12
5	Репродуктивные органы Цветковых	20	6	14
6	Систематика Цветковых	26	2	24
7	Фитоценология и география растений	8	4	4
	Всего:	144	54	90

*Для специальности 6-05-0811-05 Защита растений и карантин*

№ п/п	Наименование разделов	Примерное количество аудиторных часов:		
		Всего	В том числе	
			лекций	лабораторных занятий
	Введение	1	1	
1	Цитология	17	9	8
2	Гистология	16	8	8
3	Органография и размножение растений	28	14	14
4	Систематика растений	14	6	8
5	Репродуктивные органы Цветковых	20	8	12
6	Систематика Цветковых	24	4	20
7	Фитоценология и география растений	6	4	2
	Всего:	126	54	72

### III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### **Введение**

Ботаника как наука о растениях и растительном покрове Земли. Отличительные признаки растительных организмов. Значение растений в природе и жизни человека. Понятие об эволюции растений и их онтогенезе. Краткая история развития ботаники. Разделы ботаники и их задачи. Связь ботаники с другими биологическими и прикладными агрономическими науками.

#### **1. Цитология**

Клетка как основная структурная единица живой материи. Клеточная теория М. Шлейдена и Т. Шванна и ее современные дополнения. Краткая история изучения растительной клетки. Форма и размеры клеток. Отличия растительной клетки от животной. Структурная организация растительной клетки. Понятие об элементарной мембране. Химический состав, строение и функции мембран.

Цитоплазма. Химический состав, физические свойства, структура, свойства и значение цитоплазмы. Классификация органоидов по наличию мембран. Пластиды. Строение, пигменты и функции хлоропластов. Особенности строения, пигменты и роль хромопластов. Лейкопласты. Происхождение, онтогенез и превращение пластид. Строение и функции митохондрий, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом, сферосом, микротелец и рибосом.

Ядро. Строение, химический состав и функции ядра. Понятие о хромосомах и кариотипе. Способы деления клетки. Амитоз. Локализация митотического деления в растительном организме. Особенности мейоза и его значение в жизни растений, его структура и функции.

Производные протопласта. Образование и значение вакуолей. Химический состав и значение клеточного сока.

Понятие о физиологически активных веществах клетки и их значение в жизни растений. Запасные питательные вещества клетки. Места и способы запасания углеводов, белков и жиров в растительном организме.

Клеточная оболочка. Химический состав, строение и образование клеточной оболочки. Строение и разнообразие пор. Плазмодесмы. Перфорации. Химические изменения клеточной оболочки: одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение.

#### **2. Гистология**

Понятие о тканях растений. Разнообразие тканей и принципы их классификации. Возникновение и развитие тканей в филогенезе.

Образовательные ткани (меристемы). Особенности клеточного строения и функций меристем. Классификация образовательных тканей по происхождению и месту локализации: апикальные, латеральные, интеркалярные, раневые меристемы. Строение конуса нарастания стебля и корня, возникновение образовательных тканей в онтогенезе.

Покровные ткани. Первичная покровная ткань эпидерма. Происхождение, особенности клеточного строения и функции эпидермы. Строение и работа

устычного аппарата. Выросты эпидермы. Первичная покровная ткань эпиблема. Образование, особенности клеточного строения и значение эпиблемы. Корневые волоски.

Вторичный покровный комплекс перидерма, ее формирование, строение и функции. Чечевички. Формирование, строение и значение корки.

Основные ткани. Значение, топография и особенности клеточного строения ассимиляционной, запасующей, воздухоносной, водозапасающей и типичной паренхимы.

Механические ткани. Значение, возникновение в онтогенезе и классификация механических тканей. Особенности строения клеток уголкового и пластинчатого колленхимы, древесинных и лубяных волокон склеренхимы и склереиды. Местоположение механических тканей в органах растений.

Проводящие ткани. Значение, классификация и возникновение проводящих тканей в онтогенезе растений. Особенности клеточного строения трахеид. Клеточное строение и разнообразие сосудов. Значение, строение и работа ситовидных трубок и клеток-спутниц. Образование тилл и каллезы. Эволюция проводящих тканей. Проводящие пучки. Строение и классификация проводящих пучков. Гистологический состав и функции ксилемы и флоэмы. Понятие о стеле и ее эволюции.

Выделительные ткани. Строение и значение структур внешней секреции – железок, железистых волосков, нектарников, водяных устьиц. Образование и строение структур внутренней секреции – простых и членистых млечников, смоляных и эфиромасличных ходов и вместилищ.

### **3. Органография и размножение растений**

Понятие об органах растений и их классификация. Морфологическое расчленение тела растения как следствие жизни в наземных условиях. Возникновение органов растений в филогенезе. Общие закономерности их строения: полярность, симметрия, метамерия. Понятие об аналогичных и гомологичных органах.

Корень. Морфология и функции. Классификация корней и корневых систем. Зоны корня. Первичное анатомическое строение корня в зоне корневых волосков. Переход ко вторичному анатомическому строению корня и его значение в жизни растений. Вторичное анатомическое строение корня.

Видоизменения корней. Морфологическое и анатомическое строение корнеплодов. Корневые клубни. Ассимилирующие корни. Пневматофоры. Гаустории. Микориза. Симбиотические клубеньки на корнях бобовых.

Понятие о побеге. Значение и морфологическое строение побега. Развитие побега из почки. Ветвление и его биологическое значение. Кущение злаков. Подземные и надземные видоизменения побега.

Стебель. Функции типичного надземного стебля. Морфологическая классификация стеблей. Формирование стебля из меристемы конуса нарастания у двудольных растений. Роль прокамбия, перицикла и камбия в развитии стебля. Вторичное анатомическое строение стебля пучкового, непучкового и переходного типа у травянистых растений.

Анатомическое строение стебля древесного растения. Образование

годовых колец. Гистологический состав коры и древесины у покрытосеменных и голосеменных растений.

Формирование стебля из меристемы конуса нарастания у однодольных растений. Анатомическое строение стебля злаков.

Лист. Морфологические части листа и их функции. Простые и сложные листья. Разнообразие простых листьев по форме, краю, степени расчленения листовой пластинки. Сложные листья. Гетерофиллия. Листорасположение. Жилкование.

Формирование листа из меристемы конуса нарастания побега. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Анатомическое строение хвои Голосеменных.

Продолжительность жизни листа. Листопад и его значение. Видоизменения листьев.

Понятие о размножении и воспроизведении растений. Формы размножения. Бесполое размножение.

Вегетативное размножение с помощью вегетативных органов, их видоизменений, его биологическое и хозяйственное значение.

Споровое размножение. Образование, строение и типы спор.

Сущность и биологическое значение полового размножения. Органы полового размножения у растений. Гамета. Зигота. Основные типы полового процесса.

Чередование и взаимосвязь полового и бесполого поколений в цикле развития растений. Понятие о спорофите и гаметофите и их эволюция.

#### **4. Систематика растений**

Задачи, разделы и методы систематики. Таксономические категории и таксоны. Учение о виде и его критериях. Правила наименования растений.

Общая характеристика растений. Возникновение тканей и органов. Эволюция морфологической структуры органов высших растений. Происхождение и взаимосвязь отделов растений.

Отдел Риниевидные. Происхождение и общая характеристика.

Отдел Моховидные. Происхождение, распространение и видовое многообразие моховидных. Классификация мхов. Особенности строения и размножения типичных представителей классов антоцеротовые, печеночники и листостебельные мхи. Соотношение гаметофита и спорофита в жизненном цикле. Значение мхов в природе в хозяйственной деятельности человека.

Отдел Плауновидные. Происхождение, распространение, видовое многообразие и классификация плаунов. Особенности строения и размножения равноспоровых плаунов на примере плауна булавовидного и разноспоровых – на примере селлагинеллы селлагинелловидной. Значение плауновидных. Охраняемые виды.

Отдел Хвощевидные. Происхождение, распространение, видовое многообразие и классификация хвощей. Особенности строения и размножения хвощей на примере хвоща полевого. Значение хвощевидных.

Отдел Папоротниковидные. Происхождение, распространение, видовое многообразие и классификация папоротников. Особенности строения и

размножения равноспоровых и разноспоровых папоротников. Значение папоротниковидных. Роль равноспоровых и разноспоровых папоротников в эволюции высших растений.

Отдел Голосеменные. Происхождение, распространение, видовое многообразие и классификация голосеменных. Особенности морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Размножение. Микро- и мегаспорогенез, развитие гаметофитов на примере сосны обыкновенной. Оплодотворение. Развитие и строение семян.

Основные представители голосеменных в Беларуси, их значение в природе и народном хозяйстве. Охраняемые виды.

### **5. Репродуктивные органы Цветковых**

Отдел Цветковые (Покрытосеменные) растения. Происхождение, время и место появления Цветковых. Морфологическое и анатомическое строение вегетативных органов, особенности строения репродуктивных органов. Отличия от голосеменных.

Цветок как орган семенного размножения. Понятие о цветке и теориях его происхождения. Морфологическая характеристика, функциональная роль и формирование частей цветка в онтогенезе. Разнообразие форм околоцветника. Обоеполые и однополые цветки. Составление формул и диаграмм цветков. Пути эволюции цветка.

Андроцей. Типы андроцея. Морфологическое и анатомическое строение тычинок. Микроспорогенез, формирование мужского гаметофита. Строение пыльца.

Гинецей. Понятие о плодолистиках. Типы гинецея. Филогенетическая связь апокарпного и ценокарпного (синкарпного, лизикарпного, паракарпного) гинецеев и типов плацентации. Морфологическое строение пестика. Способы расположения завязи на цветоложе. Анатомическое строение пестика. Строение и типы семязачатков. Мегаспорогенез, формирование и развитие женского гаметофита (зародышевого мешка).

Соцветия. Биологическое и диагностическое значение соцветий. Разнообразие моноподиальных и симподиальных соцветий.

Цветение растений. Растения монокарпические и поликарпические. Открытое (хазмогамное) и закрытое (клеистогамное) цветение.

Опыление. Сущность и биологическое значение самоопыления и перекрестного опыления. Приспособление к самоопылению (автогамия). Перекрестное опыление (ксеногамия и гейтоногамия). Приспособления к перекрестному опылению. Способы перекрестного опыления: энтомофилия, орнитофилия, анемофилия, гидрофилия. Сопряженность эволюции способов опыления и насекомых-опылителей. Влияние условий среды на опыление цветковых растений.

Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Прорастание пыльца. Порогамия, халазогамия. Апомиксис. Разнообразие форм апомиксиса и его значение. Партенокарпия.

Плоды и семена. Образование и значение плодов. Строение околоплодника. Морфологическая классификация плодов. Соплодия. Значение

и развитие семян. Образование эндосперма. Образование зародыша. Строение семян однодольных покрытосеменных на примере пшеницы и двудольных покрытосеменных на примере фасоли. Принципы классификации семян. Приспособления плодов и семян к распространению.

### **6. Систематика Цветковых**

Методы филогенетической систематики. Деление цветковых на классы. Происхождение и важнейшие отличительные признаки классов двудольных и однодольных.

Класс Двудольные. Характеристика основных семейств и их представителей из класса двудольных. География распространения и видовое многообразие, особенности строения вегетативных и генеративных органов, родственные связи, специфические экологические особенности, значение в природе и хозяйственной деятельности человека, охраняемые виды следующих семейств и их представителей: Лютиковые, Розовые, Крыжовниковые, Бобовые, Льновые, Сельдерейные, Пасленовые, Яснотковые, Маревые, Гречишные, Гвоздичные, Капустные, Тыквенные, Астровые.

Класс Однодольные. Морфологические и анатомические особенности однодольных. Важнейшие пути эволюции однодольных. Характеристика основных семейств и их представителей из класса однодольных: Лилейные, Осоковые, Мятликовые. Значение однодольных в природе и хозяйственной деятельности человека. Охраняемые виды.

### **7. Фитоценология и география растений**

Фитоценология – наука о растительных сообществах. Задачи и методы фитоценологии. Понятие о флоре, растительности и фитоценозе. Основные жизненные формы растений. Классификация жизненных форм растений.

Видовая структура фитоценоза. Доминантные, субдоминантные, викарирующие и редкие виды. Эдификаторы. Значение редких видов в структуре фитоценоза. Пограничный эффект видовой структуры фитоценоза. Пространственная структура фитоценоза. Горизонтальная (мозаичность) и вертикальная (ярусность) расчлененность фитоценоза. Экологическая структура фитоценоза. Классификации фитоценозов. Агрофитоценозы. Сохранение видового разнообразия фитоценозов.

Экология растений. Понятие о биотических и абиотических факторах среды и их влиянии на жизнь растений. Экологические группы растений по отношению к воде, свету, почве.

География растений. Ареалы растений. Понятие о флористических царствах, областях, провинциях. Понятие о флоре и растительности. Особенности флоры и растительности Беларуси. Красная книга Республики Беларусь, Растения.

Закрепление навыков определения растений флоры Беларуси, знакомство с растительными сообществами, овладение методикой и навыками гербаризации проводится во время летней учебной практики по ботанике.

## IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Литература.

#### Основная литература

1. Андреева, И. И. Ботаника: учебник / И. И. Андреева, Л. С. Родман. – М.: Колос, 2007. – 528 с.
2. Ботаника. Систематика Цветковых : учебно-методическое пособие / С. В. Лазаревич [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 95 с.
3. Лазаревич, С. В. Ботаника: учебник / С. В. Лазаревич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 496 с.
4. Лазаревич, С. В. Ботаника: учебное пособие / С. В. Лазаревич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 480 с.
5. Родман, Л. С. Ботаника с основами географии растений: учеб. пособие / Л. С. Родман. – М.: КолосС, 2006. – 397 с.
6. Порхунцова, О. А. Ботаника. Цитология. Гистология: учебно-методическое пособие / О. А. Порхунцова. – Горки: УО БГСХА, 2021. – 85 с.

#### Дополнительная литература

1. Бавтуто, Г. А. Атлас по анатомии растений: учеб. пособие / Г. А. Бавтуто, В. М. Еремин, М. П. Жигар. – Минск: Ураджай, 2001. – 146 с.
2. Бавтуто, Г. А. Учебно-полевая практика по ботанике / Г. А. Бавтуто. – Минск: Выш. шк., 1990. – 269 с.
3. Ботаника. Вегетативные органы покрытосеменных растений: учеб.-метод. пособие / О. А. Порхунцова [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 90 с.
4. Долгачева, В. С. Ботаника: учеб. пособие / В. С. Долгачева, Е. М. Алексахина. – М.: Academia, 2003. – 416 с.
5. Еленевский, А. Г. Ботаника высших, или наземных, растений / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. – М.: Академия, 2000. – 432 с.
6. Лазаревич, С. В. Гистология: курс лекций / С. В. Лазаревич. – Горки: БГСХА 2007. – 46 с.
7. Лазаревич, С. В. Систематика Покрытосеменных: курс лекций / С. В. Лазаревич. – Горки: БГСХА, 2007. – 76 с.
8. Лазаревич, С. В. Цитология: курс лекций / С. В. Лазаревич. – Горки: БГСХА, 2010. – 66 с.
9. Лемеза, Н. А. Геоботаника: Учебная практика: учеб. пособие / Н. А. Лемеза, М. А. Джус. – Минск: Выш. шк., 2008. – 255 с.
10. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
11. Порхунцова, О. А. Ботаника. Репродуктивные органы покрытосеменных растений: учеб.-метод. пособие / О. А. Порхунцова, Н. А. Дуктова, О. А. Цыркунова. – Горки: БГСХА, 2013. – 72 с.
12. Порхунцова, О. А. Ботаника. Систематика архегониальных растений / О. А. Порхунцова, Т. В. Сачивко, М. В. Сандалова. – Горки: БГСХА, 2022. – 51 с.

## **4.2. Методы (технологии) обучения**

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного обучения учебной дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях, при самостоятельной работе.

## **4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы**

При организации самостоятельной работы студентов, кроме использования при изучении лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий, реализуются следующие формы самостоятельной работы: подготовка рефератов и (или) презентации по темам, выносимым на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа обучающихся является важным составляющим компонентом учебной деятельности студентов по учебной дисциплине «Ботаника».

## **4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций**

Для оценки учебных достижений обучающихся в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих (контрольных) опросов;
- защита выполненных лабораторных работ;
- сдача модулей (блоков);
- сдача зачета, экзамена.

**Сведения об авторах**

Порхунцова Ольга Анатольевна – заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.  
Моб. тел. 80293639329, рабочий 80223379609

Лазаревич Святослав Всеволодович – профессор кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор биологических наук, доцент.  
Моб. тел. 80445998873

Дорошкевич Елена Ивановна – заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.  
Моб. тел. 80296755011

Мартинчик Татьяна Николаевна – доцент ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.  
Моб. тел. 80297817005